

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-259817

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

G06T 1/00
A61B 5/117
G01B 11/00
G01B 11/24

(21)Application number : 11-060795

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.03.1999

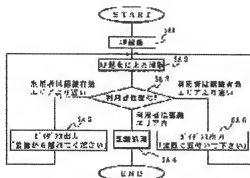
(72)Inventor : UMEZAWA YOSHINAO

(54) IRIS RECOGNIZER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the human interface performance which can reduce the burden of a user by outputting the guidance to lead the user into a range necessary for acquiring an iris image in the visual information, voices, etc., when the user is located out of the said range.

SOLUTION: An AF(auto-focus) action is started (SA1) to measure the distance between an iris recognizer and a user (SA2). It is decided whether the user is located within a recognition effective area and also whether the user is located close to or distant from the iris recognizer if the user is located within the effective area (SA3). If the iris position of the user is closer to the iris recognizer than the recognition effective area, the guidance is outputted in the visual information, voices, etc., to instruct the user to move away from the iris recognizer (SA5). Meanwhile, the guidance is outputted to instruct the user to move close to the iris recognizer when the iris position of the user is more distant from the iris recognizer than the recognition effective area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3728386

[Date of registration]

07.10.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 人間のアイリスの画像を取得し、これをあらかじめ登録してあるデータと照合して個人を識別するアイリス認識装置において、
アイリスの画像を取得するのに必要な範囲に利用者がいるかどうか判断する手段と、
利用者の位置が、アイリスの画像を取得するのに必要な範囲外である、その範囲内に利用者を誘導するガイダンスを出力する手段を備えたことを特徴とするアイリス認識装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、
視覚情報で誘導ガイダンスを行うことを特徴とするアイリス認識装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、
音声情報で誘導ガイダンスを行うことを特徴とするアイリス認識装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、
アイリスの画像を撮影する際にアイリスに焦点を合わせるためのオートフォーカス動作時の合焦点の変化から、利用者の位置を求めることを特徴とするアイリス認識装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、
前記オートフォーカス動作時に、合焦点が焦点が合っていると見なせる値を超えた時は、その時のレンズ位置から利用者と装置との距離を測定することで該利用者の位置を求め、合焦点が焦点が合っていると見なせる値を越えない時は、焦点を合わせようとするレンズの移動方向とその時の合焦点の変化の関係から、利用者の位置を求めることを特徴とするアイリス認識装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、生体的特徴を用いた個体識別装置、特に人間のアイリスを用いたアイリス認識装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 生体的特徴を用いた個体識別装置として、目のアイリスの部分の画像を用いたアイリス認識装置が提案されている。このアイリス認識装置は、人間等の生物の目付近の画像をカメラで取得し、この取得した画像の中からアイリスの部分の切り出して、あらかじめ登録してあるデータと照合し、本人判定を行うものである。

【0003】 アイリスの画像を取得する際、カメラのレンズが固定焦点のレンズである、利用者がその一点に自分のアイリスの位置を合わせなければならないため、利用者の負担が増大する。そこで、カメラにオートフォーカス（AF）の機能を持たせ、利用者の位置を厳密に決めなくても、利用者の位置に応じて焦点の合ったアイリス画像を取得できるようにしている。

【0004】 このように、カメラに AF 機能を搭載した

アイリス認識装置であっても、利用者とアイリス認識装置との間の距離関係は、ある限定された範囲内となる。図 8 はアイリス認識装置と認識有効エリアおよび AF 有効エリアの関係を示す説明図である。アイリス認識を行う場合、撮影するアイリスのサイズが大きく影響して行く。すなわち、十分大きなサイズで撮影できなければ、アイリス内の解像度が落ち、その結果認識率が低下してしまう。また、大きすぎて画面からアイリスが出てしまっても、アイリスの情報が一部欠落してしまい、認識率の低下を招く。よって、アイリスをある適当な大きさで撮影する必要がある。そのためには、利用者とアイリス認識装置 P との距離関係のある幅の距離に制限しなければならない。この幅を認識有効エリア R と呼ぶ。

【0005】 一方撮影された画像の焦点が合う AF 可能エリアもハードウェアの制限上から制約を受ける。この AF が可能なエリアを AF 可能エリア A と呼ぶ。なお、AF 可能エリア A は、認識有効エリア R を含むように設計されるのが普通である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述したような、カメラに AF 機能を持たせたアイリス認識装置であっても、装置の利用にあたって、利用者に多大な負担をかけるという問題点があった。すなわち、利用者が認識有効エリア R 内に自分のアイリスの位置をもってくるためには、利用者の経験に頼らざるを得ず、そのため、利用者に負担を強いていた。また、その結果、認識性能が安定しないという問題点もあった。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決するため、本発明は、生物のアイリスの画像を取得し、これをあらかじめ登録してあるデータと照合して個体を識別するアイリス認識装置において、アイリスの画像を取得するのに必要な範囲に利用者がいるかどうか判断する手段と、利用者の位置が、アイリスの画像を取得するのに必要な範囲外であると、その範囲内に利用者を誘導するガイダンスを視覚情報や音声等で出力する手段を備えたことを特徴とするアイリス認識装置である。

【0008】 なお、利用者の位置は、アイリスの画像を撮影する際にアイリスに焦点を合わせるためのオートフォーカス動作時の合焦点の変化から求めることとする。すなわち、前記オートフォーカス動作時に、合焦点が焦点が合っていると見なせる値を超えた時は、その時のレンズ位置から利用者と装置との距離を測定することで該利用者の位置を求め、合焦点が焦点が合っていると見なせる値を越えない時は、焦点を合わせようとするレンズの移動方向とその時の合焦点の変化の関係から、利用者の位置を求める。

【0009】

【発明の実施の形態】 図 1 は本発明のアイリス認識装置の実施の形態の一例を示すハードウェアブロック図であ

る。図において、主制御部 1 は、マイクロプロセッサを中心に構成され、装置全体の制御、画像のキャプチャ等を行う。

【0010】入力部 2 は、利用者の ID コード等を入力するための手段であり、キーボードやカードリーダ等により実現される。出力部 3 は、認識結果の表示出力、撮影したアイリスの画像の表示出力、ガイダンスの表示出力、ガイダンスの音声出力等を行う。例えば、CRT、LCD、状態表示用 LED、スピーカ等で実現される。

【0011】照明 4 は、撮影対象のアイリスを明るく照射するための光源であり、電球、LED 等で実現される。この照明 4 の点灯/消灯タイミングは、主制御部 1 によって制御される。認識部 5 は、アイリス認識にかかわる処理、すなわち、アイリスの切り出し、コード化、マッチング、判定等を行う。マッチング時には、登録データ部 6 にあらかじめ登録してある。アイリスデータを参照する。

【0012】この登録データ部 6 は、登録された利用者のアイリスデータを保存するための手段である。登録モード時には、主制御部 1 よりアイリスデータが転送され、照合モード時には、前記認識部 5 によって該当する登録アイリスデータが読み出される。エリアセンサ 7 は、アイリスの画像を記録するためのセンサであり、CCD センサ、CMOS センサ等で実現される。

【0013】レンズ 8 は、撮影するアイリスの像をエリアセンサ 7 に結ぶための光学的レンズであり、エリアセンサ 7 に密着して実装される。レンズ 8 は、単数もしくは複数枚の固定レンズ 8a と、単数もしくは複数枚の可動レンズ 8b の組み合わせで構成される。AF 制御部 9 は、主制御部 1 の指示を受け、AF の制御を AF 機構部 10 を介して行う。

【0014】この AF 機構部 10 は、AF 制御部 9 の制御によりレンズ 8 の可動レンズ 8b を動かして AF 制御を行うもので、モータ 10a、ギヤ 10b 等から構成される。測距部 11 は、前記 AF 制御部よりレンズ位置情報を受け、アイリス認識装置と利用者の間の距離を算出し、その結果を主制御部 1 に転送する。

【0015】次に、上述した装置-利用者間距離測定方法について説明する。まず、エリアセンサ 7 によってアイリスの画像がキャプチャされ、主制御部 1 に転送される。主制御部 1 は、AF 制御部 9 に対して、キャプチャした画像とともに AF 動作開始指示を出す。

【0016】AF 制御部 9 は、受け取った画像に対して焦点が合っているかどうかの定量的尺度である合焦度を算出する。この合焦度に応じて、レンズ 8 の可動レンズ 8b の変移量を決定し、AF 機構部 10 に対してレンズ変移の指示を出す。合焦度の算出方法としては、取得した画像の輝度差に着目した 2 乗法、最大輝度探索法等が知られている。

【0017】AF 機構部 10 は、モータ 10a、ギヤ 1

0b を介して指示された量のレンズ変移を行う。レンズ変移が終了すると、再びエリアセンサ 7 によって画像がキャプチャされ、主制御部 1 に転送される。キャプチャされた画像は、再び主制御部 1 によって AF 制御部 9 に転送され、AF 制御部 9 では、新たな画像データを用いて合焦度の算出が行われる。

【0018】以上の動作を繰り返すことで、可動レンズ 8b が焦点の合う位置に徐々に近づいて行く。この動作の過程で、利用者が AF 可能エリア A 内にいれば、合焦度は焦点が合っていると見なしうる所定の値より高くなり、AF 可能エリア A 外にいれば、合焦度は焦点が合っていないと見なしうる所定の値を越えることはない。これにより、利用者が AF 可能エリア A 内にいるか、外にいるかの判定が可能となる。利用者が AF 可能エリア A 内にいる場合、合焦度は焦点が合っていると見なしうる所定の値より高くなり、最後に焦点の合う位置で最高の合焦度を示す。そして、最高の合焦度を示すと、可動レンズ 8b を停止させる。

【0019】これら一連の繰り返し動作は、人間の動作速度に比較して非常に高速に動作するため、人間の動きに追従して、AF 動作を行うことができる。一方、AF 制御部 9 によって算出されるレンズ位置は、利用者が図 8 で示す AF 可能エリア A 内にいれば、合焦度が最大を示し焦点合わせが完了した時点において決まる。すなわち、焦点の合った時の装置-利用者間距離とレンズ位置は 1 対 1 に対応している。そのため、レンズ位置から装置-利用者間距離を求めることができる。

【0020】AF 制御部 9 は、焦点が合った時点で、可動レンズ 8b を停止させ、その時のレンズ位置情報を測距部 11 に転送する。測距部 11 は、レンズ位置情報より装置-利用者間距離を算出し、その結果を主制御部 1 に転送する。以上のようにして、AF 制御が行われ、利用者が AF 可能エリア A 内にいれば、正確な装置-利用者間距離を求めることができ、AF 可能エリア A 内に認識有効エリア R があり、装置から認識有効エリア R までの最小距離（装置-R1）と最大距離（装置-R2）が判っているので、利用者が認識有効エリア R 内にいるか否か、さらに、利用者が認識有効エリア R 外にいる場合は、装置に近い方にいるか遠い方にいるかを判定できる。

【0021】なお、利用者が AF 可能エリア A 外にいるときは、正確な距離を測定することはできない。しかしながら、AF 可能エリア A よりも装置に近い方にいるか、遠い方にいるかの判定はできる。以下に、AF 可能エリア A 外に利用者がいる場合の位置の検出方法について説明する。

【0022】利用者が AF 可能エリア A を外れた位置にいる場合で、AF 可能エリア A の装置近傍側端部 A1 よりも装置に近い方にいる場合、より近くに焦点が合う方向にレンズを移動させると、合焦度は焦点が合っている

と見なせる値には到達しないが、上がる。反対に、より速くに焦点が合う方向にレンズを移動させると合焦度が下がる。これに対して、AF可能エリアAの装置遠方側端部A2よりも装置に近い方にある場合、より速くに焦点が合う方向にレンズを移動させると合焦度は焦点が合っていると見なせる値には到達しないが、上がり、反対に、より速くに焦点が合う方向にレンズを移動させると合焦度が下がる。このように、利用者がAF可能エリアAを外れた位置にいる場合は、合焦度の変化とレンズの移動方向の関係から、利用者がAF可能エリアAより内側にいるか、外側にいるかの判定ができないが、例えば、合焦度が焦点が合っていると見なせる値には到達しないが、合焦度が上がるときに、より速くに焦点を合わせようとしている方向にレンズを移動させているか、より速くに焦点を合わせようとしている方向にレンズを移動させているかによって、利用者がAF可能エリアAよりも装置に近い方にいるか、遠い方にいるかの判定ができる。

【0023】主制御部1は、上述したように、利用者の位置を求めて、利用者の位置が適切でない場合は、適切な位置に移動するように利用者を誘導するガイダンスを出力する。図2は本実施の形態の動作の流れを示すフローチャートであり、上述したAFによる測距およびその測距結果に応じた誘導ガイダンスの出力にいたる流れを説明する。

【0024】装置がアイリス認識動作を行う場合、まず、上述したAF動作が起動され（SA1）、装置-利用者間距離が測定される（SA2）。そして、利用者位置が、認識有効エリアR内であるか、認識有効エリアR外である場合は、装置に近い方にいるか、遠い方にいるか判定する（SA3）。利用者のアイリス位置が、認識有効エリアR内であれば、以降の認識動作が行われる（SA4）。

【0025】利用者のアイリス位置が、認識有効エリアRより装置に近い方であれば、装置から離れるようガイダンスを出力する（SA5）。これに対し、利用者のアイリス位置が、認識有効エリアRより装置に近い方であれば、装置に近づくようガイダンスを出力する（SA6）。ガイダンス出力の後には、再びAF動作による測距動作を行う。

【0026】このように、利用者は、ガイダンスを受けることで、自分の位置が認識に適切であるかどうかを判断でき、ガイダンスに誘導されて自分自身の位置を変えることにより、認識有効エリアR内に自ら移動することができる。利用者が認識有効エリアRに来ることで、より適切な画像が得られる。図3は認識動作全体流れを示す機能ブロック図であり、以下に、前記図2（SA4）における認識動作の概要を説明する。ここで、アイリス認識装置は、登録モードと照合モードの2つのモードにおいて動作する。登録モードとは、アイリス認識装置あるいはこのアイリス認識装置が組み込まれた装置を利用

したい者が、装置の利用に先立って、利用者のアイリスデータをアイリス認識装置に登録する際に使用されるモードである。照合モードとは、上述したように、あらかじめ登録された利用者が、本人特定を必要とする際に使用されるモードであり、ここでは照合モードについて説明する。また、照合モードにおいては、利用者が照合に先立って自分のIDコード等を装置に入力してから照合する1:1照合と、利用者がIDコード等の入力を行わない1:n照合があるが、ここでは1:1照合を例に説明する。

【0027】まず、キーボードやカードリッド等によって、IDコードが入力される（SB1）。次に、アイリスを含む目周辺の画像をキャプチャする（SB2）。この画像キャプチャの過程で、上述したAFによる測距および誘導ガイダンスが行われる。誘導ガイダンスの結果、適切な画像が得られた場合には、アイリスの部分の切り出しが行われる（SB3）。ここでは、アイリスの外縁と内縁の境界が検出される。

【0028】切り出されたアイリスの画像は、所定の特徴量が抽出され、コード化される（SB4）。このコード化されたアイリスコードと、登録モード時にあらかじめ登録されておき、IDコード等により特定された該当データをマッチングし、類似度を算出する（SB5）。

【0029】そして、この算出された類似度を元に、本人判定を行う（SB6）。次に、ガイダンスの詳細について説明する。図4はアイリス認識装置の外観斜視図であり、ガイダンスの詳細を説明するにあたり、まず、図1で説明した出力部3の構成を、アイリス認識装置の外観から説明する。

【0030】11は利用者に文字やイラスト等により目視情報を提供するとともに、アイリスの画像を取得するための表示入力部、12は利用者にランプの点滅により目視情報を提供する状態表示LED、13は利用者により声等により音声情報を提供するスピーカである。図5は表示入力部の構成を示す平面図で、11aは目視情報を提供するLCD、11bはLCD11aの前方に光軸を遮るように置かれたハーフミラー、11cは前記ハーフミラー11bで反射した光が入力するカメラである。

【0031】LCD11aの表示は、ハーフミラー11bを透過するため、利用者が見ることができる。一方、表示入力部11に入力した光の一部は、ハーフミラー11bに反射して、カメラ11cにより撮影される。よって、利用者が表示入力部11を見ることで、利用者のアイリスをカメラ11cにより撮影可能となるとともに、利用者は、アイリス撮影時に目の位置をずらすことなくLCD11aの表示を見ることができるとする。

【0032】図6このLCDを用いた誘導ガイダンスの一例を示す説明図で、図6（a）、（b）は文字によるガイダンス例で、図6（c）はイラストによるガイダンス例を示す。例えば、利用者のアイリス位置が認識有効

エリアRより装置に遠い方であれば、図6(a)に示すように、もっと近づこうに促す表示を出力する。なお、利用者のアイリス位置が、AF可能エリアA内であれば、正確な距離も判るので、図6(b)に示すように、距離を表示して誘導してもよい。

【0033】イラストで表示する場合、例えば利用者のアイリス位置が認識有効エリアRより装置に近い方であれば、図6(c)に示すように、目のイラストを表示してこれを装置から遠ざかるような矢印を出す等により誘導する。図7は状態表示LEDを用いた誘導ガイダンスの一例を示す説明図である。図4で説明した状態表示LED12のそれぞれに、図7に示すようにそれぞれ意味付けをし、測距に応じて該当する状態表示LED12を点灯させることで、利用者を誘導する。

【0034】スピーカ13からは、測距に応じて「もっと離れてください」や、「もっと近づいて下さい」等の音声を出力する。なお、本実施の形態において、装置-利用者間距離の測定は、実際にアイリスを撮影するカメラのAF機能を用いて行ったが、赤外線、超音波等を用いたセンサで測距を行ってもよい。しかし、この場合は、AF機能を用いた測距に比べ、著しく精度が落ち、精度を上げるためには、コストがかかる。よって、AF機能を用いた測距が望ましい。また、実際にアイリスを撮影するカメラのAF機能を用いることで、測距のための機構が不要であり、よりコストを下げるができるものである。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、アイリスの画像を取得するのに必要な範囲に利用者がいるかどうか判断し、利用者の位置が、アイリスの画像を取得す

るのに必要な範囲外であると、その範囲内に利用者を誘導するガイダンスを出力することとしたので、従来利用者が経験的に行っていた位置合わせを装置が能動的に行い、利用者を誘導することができる。そのため、利用者に負担の少ないヒューマンインターフェース性の優れた製品を提供できる。また、利用者が適切な位置にくることで、安定した認識率が得られる製品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアイリス認識装置の実施の形態の一例

を示すハードウェアブロック図

【図2】本実施の形態の動作の流れを示すフローチャート

【図3】認識動作全体流れを示す機能ブロック図

【図4】アイリス認識装置の外観斜視図

【図5】表示入力部の構成を示す平面図

【図6】LCDを用いた誘導ガイダンスの一例を示す説明図

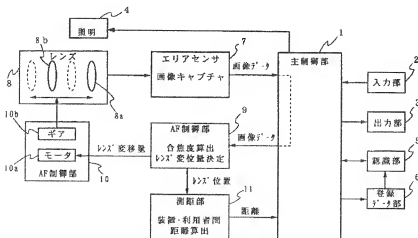
【図7】状態表示LEDを用いた誘導ガイダンスの一例を示す説明図

【図8】アイリス認識装置と認識有効エリアおよびAF有効エリアの関係を示す説明図

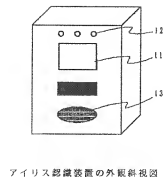
【符号の説明】

- 1 主制御部
- 2 入力部
- 3 出力部
- 7 エリアセンサ
- 8 カメラ
- 9 AF制御部
- 10 AF機構部
- 11 測距部

【図1】

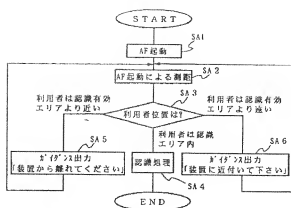


【図4】



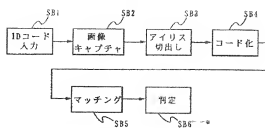
アイリス認識装置の外観斜視図

【図2】



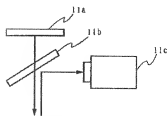
本実施の形態の動作の流れを示すフローチャート

【図3】



認識動作全体流れを示す機能ブロック図

【図5】



表示入力部の構成を示す平面図

【図6】

もっと近付いて
ください

(a)

あと15cm
近付いてください

(b)



(c)

LCDを用いた誘導ガイダンスの一例を示す説明図

【図7】

もっと近付いて
ください



そのまま停止して
ください

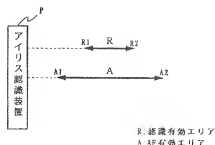


もっと離れて
ください



状態表示LEDを用いた誘導ガイダンスの一例を示す説明図

【図8】



R: 認識有効エリア
A: AF有効エリア

7192認識装置と認識有効エリアおよびAF有効エリアの関係をj示す説明図

フロントページの続き

F ターム (参考) 2F065 AA02 AA06 AA45 BB23 CC16
DD10 FF04 FF10 GG02 GG07
JJ03 JJ26 LL06 QQ03 QQ29
QQ38 RR07 SS01 SS02 SS13
SS15
4C038 VA07 VB04 VC01 VC05
5B047 AA23 BA02 BC05 CA17 CA23

フィ